



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



• DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 28 019 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 04 J 13/00**  
H 04 L 7/04  
H 04 B 7/216

②① Aktenzeichen: 199 28 019.3  
②② Anmeldetag: 18. 6. 1999  
④③ Offenlegungstag: 11. 1. 2001

DE 199 28 019 A 1

⑦① Anmelder:  
Alcatel, Paris, FR

⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte U. Knecht und Kollegen, 70435  
Stuttgart

⑦② Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

GB	22 82 300 A
US	57 15 521 A
US	46 41 322 A
WO	97 36 396 A1

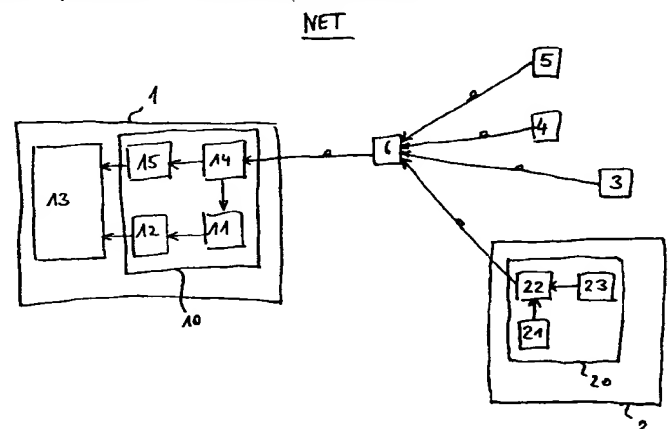
E. Pehl, Digitale und analoge Nachrichtenübertragung, Hüthig Verlag Heidelberg, 1998, ISBN 3-77 85-2469-0, S. 183-185;  
T.S. Rappaport, Wireless Communications, Prentice Hall PTR, 1996, ISBN 0-13-375536-3, S. 274-275;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Sende- und Empfangseinrichtung für ein synchrones Mehrpunkt-zu-Punkt CDMA Netzwerk

⑤⑦ Aufgabe der Erfindung ist es, ein Synchronisationsverfahren für ein Mehrpunkt-zu-Punkt CDMA Netzwerk (NET) bereitzustellen, das den Einfluß auf die Informationsübermittlung minimiert. Anstelle einer zeitlichen Schachtelung von Informations- und Synchronisationssignalen wird eine gleichzeitige Aussendung vorgeschlagen, bei der die Synchronisationssignale den Informationssignalen überlagert werden. Die Synchronisationssignale werden mit einem speziellen Synchronisations-Kode kodiert (21), der nicht dem CDMA-Kommunikations-Kode der Informationssignale entspricht, z. B. Barker Kode. Zudem werden die Synchronisationssignale mit einer im Vergleich zu den Informationssignalen geringeren Amplitude ausgesandt. Auf der Empfangsseite werden die Synchronisationssignale durch Korrelation (11) und anschließender Akkumulation (12) detektiert. Durch dieses Verfahren wird die Übertragungskapazität für die Informationssignale maximiert. Zudem wird die Aufsynchronisationszeit dadurch verringert, daß adaptive Kollisionsauflösungsverfahren unter Einbeziehung der geschätzten Anzahl kollidierender Endstellen (2, 3, 4, 5) verwendet werden können.



DE 199 28 019 A 1

1 beinhaltet des weiteren eine Steuereinheit 13, die die Verarbeitung der empfangenen Signale übernimmt. Die Steuereinheit 13 ist beispielsweise als Prozessor plus Speicher, Register, etc. ausgeführt. Die Steuereinheit 13 hat eine Schnittstelle zu einer nicht dargestellten Sendeeinheit, die Informationssignale im Vorwärtskanal überträgt sowie ggf. weitere Schnittstellen, z. B. zu einer Fernsehantenne für einen Zugang zu Fernsehsignalen, zu einem Internet-Serviceprovider für einen Zugang zum Internet, zu einem Video-Server für einen Zugang zu Videofilmen.

Die Empfangseinrichtung 10 der Zentrale 1 ist für ein synchrones Mehrpunkt-zu-Punkt CDMA Netzwerk NET ausgelegt und beinhaltet dementsprechend eine Einheit 15 zum Empfang und zur Detektion eines CDMA-kodierten Informationssignals und eine Einheit 11, 12 zum Empfang und zur Detektion eines Synchronisationssignals. Die Einheit 11, 12 beinhaltet einen logischen Korrelator 11 zur Korrelation von mindestens zwei zeitlich nacheinander ausgesandte, identische Synchronisationssignale mit einem Synchronisations-Kode, der kein CDMA-Kommunikations-Kode ist, und einen Akkumulator 12 zur Akkumulation der korrelierten Synchronisationssignale. Der Signalpegel jedes Synchronisationssignals wird telemetrisch über die Zentrale 1 direkt eingestellt. Alternativ gibt die Zentrale 1 einen maximalen Pegel vor, der nicht überschritten werden darf, so daß eine indirekte Einstellung erfolgt. Die Zentrale 1 stellt die Signalpegel beispielsweise derart ein, daß der Summen-Signalpegel aller gleichzeitig gesendeten Synchronisationssignale mindestens 10 dB niedriger als der Summen-Signalpegel aller gleichzeitig gesendeten Informationssignale ist. Die Zentrale mißt dazu alle über den Rückkanal empfangenen Signalpegel und errechnet daraus optimierte Signalpegel, die über den Vorwärtskanal zu den Endstellen übertragen werden. Die Messung mit anschließender Übertragung der erlaubten Signalpegelwerte erfolgt beispielsweise periodisch in vorgegebenen Zeitschlitzen, sog. time slots. Das Signal-zu-Rauschverhältnis der in der Zentrale 1 empfangenen Informationssignale darf durch die Synchronisationssignale nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt werden. Das Synchronisationssignal wird im gleichen Übertragungskanal wie das Informationssignal übertragen. Des weiteren ist eine Einheit 14 vorgesehen. Sie enthält beispielsweise einen Optisch/Elektrisch Umsetzer zum Umsetzen der empfangenen optischen Signale in elektrische zur weiteren elektrischen Verarbeitung. Die elektrischen Signale durchlaufen ggf. einen Verstärker, einen Filter, einen Entzerrer etc. Die so modifizierten Signale werden anschließend der Einheit 15 und der Einheit 11 bzw. 12 zugeführt.

Die Endstellen 2, 3, 4, 5 werden üblicherweise auch als Set-Top Unit, Set-Top Box, Decoder, Modem, ADSL Modem oder XDSL Modem bezeichnet. Jede Endstelle 2, 3, 4, 5 beinhaltet eine Sendeeinrichtung 20, die der Aussendung der von der entsprechenden Endstelle 2, 3, 4, 5 generierten Informationssignale, z. B. Anforderungssignale zur Übermittlung von Videofilmen, sog. Video-on-demand, oder web pages aus dem Internet, und der von der entsprechenden Endstelle 2, 3, 4, 5 generierten Synchronisationssignale zur Anmeldung und Aufsynchronisation bei der Zentrale 1 dient. Jede Endstelle 2, 3, 4, 5 beinhaltet des weiteren eine nicht dargestellte Steuereinheit, die die Verarbeitung der über den Vorwärtskanal empfangenen Signale übernimmt. Die Steuereinheit ist beispielsweise als Prozessor plus Speicher, Register, etc. ausgeführt. Die Steuereinheit hat beispielsweise eine Infrarot-Schnittstelle zum Empfang von über eine Fernbedienung ausgesandten Anforderungssignalen eines Teilnehmers und eine Schnittstelle zu einem Fernsehgerät und/oder einen Computer zur Darstellung der über den Vorwärtskanal empfangenen Informationen.

Die Sendeeinrichtung 20 der Endstelle 2 ist für ein synchrones Mehrpunkt-zu-Punkt CDMA Netzwerk NET ausgelegt. Die Sendeeinrichtung 20 beinhaltet eine Einheit 23 zur Generierung eines CDMA-kodierten Informationssignals sowie eine Einheit 21 zur Generierung eines Synchronisationssignals. Die Kodierung des Synchronisationssignals erfolgt mittels eines Synchronisations-Kodes, der kein CDMA-Kommunikations-Kode ist. Der Signalpegel des Synchronisationssignals ist in der Regel wesentlich niedriger, mindestens 10 dB, z. B. 20 dB niedriger als der Summen-Signalpegel der Informationssignale der aktiven Endstellen 2, 3, 4, 5. Die Signalleistung des Synchronisationssignals kann dynamisch variiert werden, z. B. adaptiv in Abhängigkeit von der Anzahl der sich gleichzeitig aufsynchro-  
nisierenden Endstellen. Die Signalleistung wird so gewählt, daß die Summe der Signalleistungen aller sich aufsynchro-  
nisierenden Endstellen die Informationsübertragung nicht beeinträchtigt. Das Synchronisationssignal kann Steuersignale, wie z. B. Start der Synchronisation, Anzahl der zu sendenden Signale, Sendeleistung, Kollisionsauflösungssignale beinhalten. Die Zentrale 1 kann dann z. B. die Sendeleistung für die nachfolgend auszusendenden Synchronisationssignale telemetrisch über den Vorwärtskanal vorgeben. Das Synchronisationssignal wird im gleichen Übertragungskanal wie das Informationssignal ausgesandt. Des weiteren ist eine Einheit 22 vorgesehen. Die Einheit 22 beinhaltet beispielsweise einen Elektrisch/Optisch Umsetzer zur Umsetzung der elektrischen Informations- und Synchronisationssignale in optische und zur Aussendung der optischen Signale über die Glasfaserleitung. Die Einheit 22 beinhaltet ggf. einen Schalter, der verhindert, daß Synchronisationssignale und Informationssignale gleichzeitig ausgesandt werden. Zur Aufsynchronisation werden ausschließlich Synchronisationssignale, während der Informationsübertragung ausschließlich Informationssignale ausgesandt. Alternativ wird anstelle des Schalters ein Koppler verwendet.

Im folgenden wird ein Synchronisationsverfahren für das synchrone Mehrpunkt-zu-Punkt CDMA Netzwerk NET, das im Ausführungsbeispiel vier Endstellen 2, 3, 4, 5 und eine Zentrale 1 beinhaltet, beschrieben.

Die Endstellen 2, 3, 4, 5, die bereits aufsynchronisiert sind, senden CDMA-kodierte Informationssignale zur Zentrale 1. Die CDMA Kodierung erfolgt durch orthogonale Codes. Jeder Endstelle 2, 3, 4, 5 werden ein oder mehrere individuelle Codes zugewiesen, mittel derer sie ihre Informationen, d. h. zu übertragenden Daten vor der Aussendung kodiert. Als CDMA Kode kann z. B. ein Extended Preferentially Phased Gold Kode oder ein Walsh Hadamard Kode, jeweils mit einer Länge von 128 chips, verwendet werden.

Während nun bereits einige Endstellen, z. B. Endstellen 5 und 6 aufsynchronisiert sind und kontinuierlich, jeweils mit unterschiedlichen CDMA-Kommunikations-Kodes in einem vorgegebenen Übertragungskanal Informationssignale zur Zentrale 1 übertragen, kann sich eine noch nicht synchro-  
nisierte Endstelle, z. B. Endstelle 2 jederzeit und gleichzeitig zur Übertragung der Informationssignale Aufsynchronisieren, indem sie ein Synchronisationssignal generiert, das sie zeitlich nacheinander mehrfach an die Zentrale 1 sendet. Der Signalpegel des Synchronisationssignals ist dabei geringer als der Signalpegel des von einer Endstelle ausgesandte Informationssignals. Beispielsweise ist die Summe der Signalpegel der Synchronisationssignale aller sich aufsynchro-  
nisierenden Endstellen um 20 dB geringer als die Summe der Signalpegel der Informationssignale aller Nutz-information aussendenden Endstellen. Dadurch wird erreicht, daß die Synchronisationssignale die Informationsübermittlung nur in einer vernachlässigbaren Weise beeinträchtigt.

Faktor fünf kürzer ist als die Länge des CDMA-Kommunikations-Kodes.

8. Empfangseinrichtung (10) nach Anspruch 2 oder Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß vor oder nach der Akkumulation eine Quadrierung erfolgt. 5

9. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach Schätzung der Anzahl kollidierender Endstellen (2, 3, 4, 5) unterschiedliche Kollisionsauflösungsverfahren verwendet werden. 10

10. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrale (1) geeignet ist, die Sendeleistung der Synchronisationssignale der Endstellen (2, 3, 4, 5) telemetrisch derart vorzugeben, daß der Summen-Signalpegel aller gleichzeitig gesendeten Synchronisationssignale mindestens 10 dB niedriger als der Summen-Signalpegel aller gleichzeitig gesendeten Informationssignale ist. 15

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**THIS PAGE LEFT BLANK**